



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012136013/04, 21.08.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
21.08.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 21.08.2012

(45) Опубликовано: 27.01.2014 Бюл. № 3

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: Яровенко В.Л. Справочник по производству спирта. Сырье, технология и теххимконтроль. - М., 1981, рис.2 (с.114-115), рис.5 (с.124-125). CN 101020888 A, 22.08.2007. US 4256091 A, 17.03.1981. CN 202078761 U, 21.12.2011. RU 2268303 C1, 20.01.2006. CA 2608174 A1, 30.04.2009. RU 78192 U1, 20.11.2008. JP 57198092 A, 04.12.1982.

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19, УрФУ,
Центр интеллектуальной собственности, Т.В.
Маркс

(72) Автор(ы):

**Щеклеин Сергей Евгеньевич (RU),
Попов Александр Ильич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

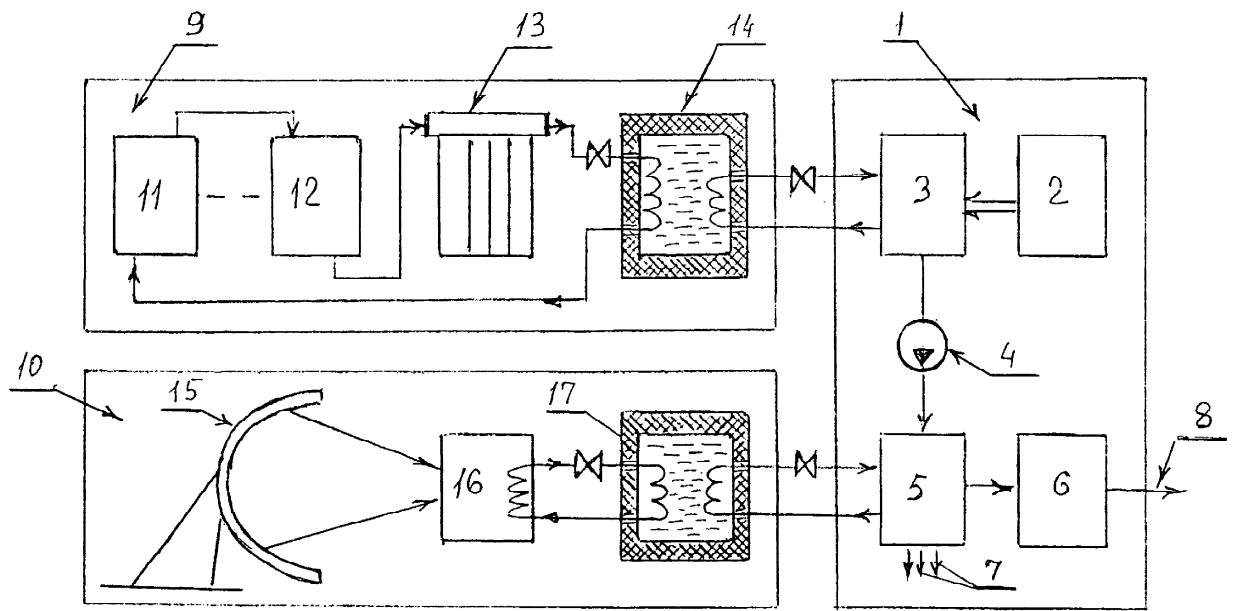
**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Уральский федеральный университет имени
первого Президента России Б.Н. Ельцина"
(RU),
Российская Федерация, от имени которой
выступает Министерство образования и
науки Российской Федерации (RU)**

**(54) СОЛНЕЧНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ВЫРАБОТКИ СПИРТА И СОПУТСТВУЮЩИХ
МАТЕРИАЛОВ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к установке для выработки спирта и сопутствующих материалов, содержащей источник тепловой энергии, подключенный к бродильному чану с подготовленной биомассой, к брагоперегонному агрегату с ректификационной колонной, соединенным циркуляционным насосом. Установка характеризуется тем, что источник тепловой энергии выполнен в виде двух отдельных источников низкопотенциальной и высокопотенциальной энергии, причем в качестве низкопотенциального источника, подключенного через вновь введенный тепловой аккумулятор к бродильному чану, использованы последовательно соединенные

плоские солнечные коллекторы и коллекторы на вакуумных трубах, а высокопотенциальный источник содержит вновь введенные солнечный концентратор, в фокусе которого расположен теплообменник с высокотемпературным рабочим телом, подключенный к дополнительному теплоаккумулятору, соединенному с брагоперегонным агрегатом и с ректификационной колонной. Предлагаемая энергоустановка для выработки спирта и сопутствующих материалов энергонезависима и может использоваться автономно, в том числе в темное время суток, на удаленных территориях, располагающих необходимым сырьем для сбраживания. 1 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 505 520** (13) **C1**

(51) Int. Cl.

C07C 31/08 (2006.01)

C12P 7/06 (2006.01)

C12G 3/12 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2012136013/04, 21.08.2012**

(24) Effective date for property rights:
21.08.2012

Priority:

(22) Date of filing: **21.08.2012**

(45) Date of publication: **27.01.2014 Bull. 3**

Mail address:

**620002, g.Ekaterinburg, ul. Mira, 19, UrFU,
Tsentr intellektual'noj sobstvennosti, T.V. Marks**

(72) Inventor(s):

**Shcheklein Sergej Evgen'evich (RU),
Popov Aleksandr Il'ich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe avtonomnoe
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego
professional'nogo obrazovanija "Ural'skij
federal'nyj universitet imeni pervogo Prezidenta
Rossii B.N. El'tsina" (RU),
Rossijskaja Federatsija, ot imeni kotoroj
vystupaet Ministerstvo obrazovanija i nauki
Rossijskoj Federatsii (RU)**

(54) SOLAR INSTALLATION FOR PRODUCTION OF ALCOHOL AND ACCOMPANYING MATERIALS

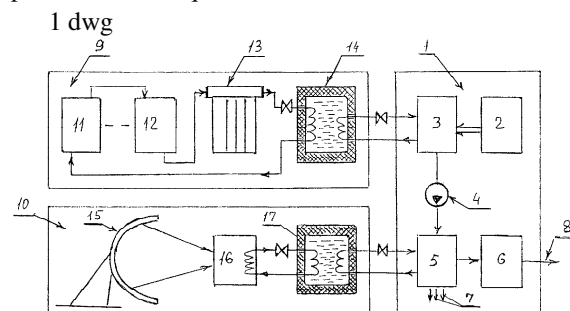
(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to installation for production of alcohol and accompanying materials, which contains source of thermal energy, connected to fermentation vat with prepared biomass, to wash distillation aggregate with distillation column, connected with circulation pump. Installation is characterised by the fact that source of thermal energy is made in form of two separate sources of low-potential and high-potential energy, and as low-potential source, connected via newly introduced heat accumulator to fermentation vat, used are successively connected flat solar collectors and vacuum-tube collectors, and high-potential source contains newly introduced solar concentrator, in focus of which placed is heat-exchanger with high-

temperature working body, connected to additional heat accumulator, connected with wash distillation aggregate and with distillation column.

EFFECT: power installation for production of alcohol and accompanying materials is energy independent and can be used autonomously, including in dark part of the day, on remote territories, provided with required raw material for fermentation.



Изобретение относится к биотехнологиям, в частности к устройствам получения спиртов из различных растительных материалов с использованием солнечной энергии.

Известны технологии и устройства для получения бражки из подготовленной биомассы в бродильных чанах, ее последующая перегонка в брагоперегонных установках и ректификация с целью получения качественного спирта [1, 2, 3, 4] (аналоги).

Общим недостатком подобных устройств является необходимость иметь в наличии источники электрической или тепловой энергии для обеспечения режимов их работы.

В частности, для функционирования бродильных чанов требуется низкопотенциальный источник энергии, обеспечивающий в них температуру до 60...85°C, а для работы брагоперегонной установки и ректификационной колонны от 90 до 160°C.

Для обеспечения технологических процессов специализированные предприятия, выпускающие большие объемы спиртосодержащих материалов, имеют, как правило, свои ТЭЦ, обеспечивающие производство спиртов перегретым паром и электроэнергией.

Приблизить подобные установки к источникам сырья и уменьшить или исключить затраты на использование технологического пара и электроэнергии целесообразно, если задействовать при этом солнечную энергию.

Известно несколько производителей солнечных плоских коллекторов для систем горячего водоснабжения, например [5] ОАО Ковровский механический завод и НПО Машиностроения [6] (аналоги).

Более высокую температуру воды на выходе могут обеспечить солнечные коллекторы на вакуумных трубках, например, нагреватели серии Диджиталь [7] (аналог).

Такого рода солнечные источники могут использоваться только в качестве низкопотенциальных источников тепла.

Известны также различные солнечные установки в биоэнергетике с концентраторами солнечной энергии, например, по патенту №2396493 [8] (аналог).

Недостатком данного устройства является необходимость размещать приемник сконцентрированной энергии (в данном случае биореактор для культивации микроводорослей) внутри концентратора. Это накладывает ряд ограничений по габаритам, весу приемника и его форме, т.к. приемник должен быть цилиндрической формы для радиального приема солнечных лучей на его поверхность.

Известен патент [9] КНР №CN101020888 «Система, производящая этанол посредством солнечной энергии». Данная установка содержит четыре солнечных коллектора-нагревателя, последовательно включенных между технологическими узлами типовой схемы подготовки сбраживаемого сырья, его дистилляции, вторичной перегонки и ректификации.

Недостатком данной системы в том, что она не может длительное время работать при отсутствии солнечной инсоляции, например в ночное время суток. Кроме того, данная установка сложна в эксплуатации, так как последовательное включение солнечных нагревателей обуславливает необходимость контроля и регулирования разных температурных режимов узлов типовой схемы и отбора тепловой энергии от коллекторов.

Наиболее близким к заявленному изобретению (прототипом) является типовая технологическая установка для выработки спирта и сопутствующих продуктов, бродильная часть которой изображена на рис.2, с.114-115, а брагоперегонный агрегат

и ректификационная колонна - на рис.5, с.124-125 [10] (см. Яровенко В.Л. Справочник по производству спирта. Сырье, технология и тех-нохимконтроль. М., 1981).

На рис.2, с.114-115, изображена подробная аппаратно-технологическая схема подготовки биомассы и ее сбраживания в бродильных чанах (поз.46, 47) с помощью пара. С выхода передаточной емкости (поз.50) зрелая бражка перекачивается циркуляционным насосом на брагоперегонный агрегат и ректификационную колонну, рис.5, с.124-125. Последний рисунок представляет подробную технологическую схему брагоректификационной части установки, где поз.37 обозначает бражную колонну, а поз.15 - ректификационную колонну.

Недостаток данной установки в больших энергозатратах при сжигании органического невозобновляемого топлива.

Задачей предлагаемого изобретения является создание установки, использующей энергию солнца, и расширение области распространения такого рода установок, приближенных к сырью, пригодному для сбраживания.

Техническим результатом является увеличение числа подобных установок, не требующих централизованных энергоисточников и способных функционировать автономно, что увеличит объемы производимой продукции.

Технический результат предлагаемого изобретения достигается тем, что в установке для выработки спирта и сопутствующих продуктов применена параллельная двухканальная схема использования солнечной энергии, причем в канале низкопотенциального источника теплоты использованы солнечные коллекторы с теплоаккумулятором, подключенным к бродильному чану, а в канале высокопотенциального источника применен солнечный, например, параболический концентратор, в фокусе которого находится теплообменник, соединенный с другим теплоаккумулятором, подключенным к брагоперегонному аппарату типовой технологической схемы получения спиртов.

Для уменьшения стоимости и управления поступающей солнечной энергией в низкопотенциальном источнике тепловой энергии использованы комбинации плоских гидравлических и вакуумных коллекторов.

Для ускорения передачи тепловой энергии от теплообменника солнечного концентратора к теплому аккумулятору высокого потенциала в качестве теплоносителя использовано, например, минеральное масло.

Для повышения температуры теплоносителя в теплообменнике солнечного концентратора в качестве последнего применен, например, параболический солнечный концентратор.

Схема предлагаемого изобретения приведена на чертеже.

Солнечная установка для выработки спирта и сопутствующих материалов содержит типовую технологическую схему 1 получения спиртов, содержащую линию 2 подготовки биомассы, бродильный чан 3, циркуляционный насос 4, перекачивающий созревшую брагу в брагоперегонный агрегат 5 и ректификационную колонну 6. С выходов 7 по известным технологиям отбирается барда, кормовые дрожжи, двуокись углерода и т.д., а с выхода 8 ректификационной колонны - спирт. К входам типовой технологической схемы получения спиртов подключены низкопотенциальный источник тепловой энергии 9 на солнечных коллекторах и высокопотенциальный источник тепловой энергии 10 с использованием солнечного концентратора.

Низкопотенциальный источник содержит комбинацию соединенных последовательно плоских солнечных гидравлических коллекторов 11, 12, число которых определяется потребностью в тепловой энергии, вакуумного солнечного

коллектора 13 и теплового аккумулятора 14 низкого потенциала.

Высокопотенциальный источник теплоты содержит солнечный, например, параболический концентратор 15, в фокусе которого размещен теплообменник 16, соединенный с тепловым аккумулятором 77 высокого температурного потенциала.

Установка для выработки спирта и сопутствующих материалов работает следующим образом.

Подготовленная на линии 2 в типовой схеме 1 получения спиртов биомасса загружается в бродильный чан 3, в который поступает горячая вода с теплового аккумулятора 14 низкого теплового потенциала.

Аккумулятор накапливает тепловую энергию на периоды отсутствия солнечной инсоляции, например, в ночное время суток.

Поскольку цена плоских солнечных коллекторов 11 и 12 в 5...8 раз меньше цены вакуумного коллектора 13, последний целесообразно устанавливать на входе теплового аккумулятора 14 для обеспечения, если требуется, пикового догрева поступающей с плоских коллекторов подогретой жидкости.

Из бродильного чана 3 (их может быть несколько в зависимости от технологии) созревшая брага перекачивается насосом 4 в брагоперегонный агрегат 5, вход которого соединен с тепловым аккумулятором 17 высокого температурного потенциала. В данном аккумуляторе накапливается тепловая энергия полученная от сфокусированной параболическим концентратором 15 солнечной энергии на теплообменнике 16, подключенному к входу аккумулятора. Высокотемпературным теплоносителем в данной схеме является, например, минеральное масло.

Применение параболического концентратора позволяет получить высокую степень концентрации при незначительных габаритах последнего.

В брагоперегонном агрегате 5 типовой технологической схемы 1 получения спиртов осуществляется отбор сопутствующих материалов, а спирт-сырец подается на ректификационную колонну 6, с выхода 8 которой готовый конечный продукт поступает к потребителю.

Предлагаемая Установка для выработки спирта и сопутствующих материалов энергонезависима, может быть выполнена в малогабаритном и транспортном варианте, поэтому предназначается для массового применения, в том числе малыми предприятиями, в местах наличия пригодной для сбраживания биомассы. Установка функционирует при незначительной солнечной инсоляции, в т.ч. в ночное время суток, за счет аккумуляции тепловой энергии, поэтому имеет расширенную территориальную зону применения.

Источники информации

1. Регламент производства спирта из крахмалистого сырья. М., 1979, с.27-51.

2. Яровенко В.Л. Справочник по производству спирта. Сырье, технология и теххимконтроль. М., 1981. Глава 2. Технологические схемы и режим получения спирта, с.88-125.

3. Патент на полезную модель РФ №78192, МПК C12P 7/06. Установка для непрерывного производства спиртосодержащей жидкости. Радикульцев Ю.В., Кудряшов В.К., Зиновьев М.А. Патентообладатель: Институт биологического приборостроения (аналог).

4. Патент РФ №2304619, МПК C12P 7/06. Способ производства спирта и устройство для его осуществления. Ежков А.В. и др. Патентообладатель: ЗАО НПО «Экология» (аналог).

5. Мобильная солнечная установка горячего водоснабжения. ОАО «Ковровский

механический завод». [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.Kmz.kovrov.ru

6. Солнечные коллекторы НПО «Машиностроения» [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.promit.ru (аналог).

7. Нагреватели серии Диджитал. Продукция фирмы SANJLF SOLAR ENERGY Co LTD [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.sl-solar.net (аналог).

8. Патент №2396493, Российская Федерация. МПК F24J2/10. Солнечная установка с концентратором. Стребков Д.С., Росс М.Ю., Ахмед Т.А., Митина И.В. Заявитель и патентообладатель ГНУ ВИЭСХ Россельхозакадемии (аналог).

9. Патент Китайской народной республики CN202078761 U(ZHAO M), 21.12.2011 (аналог).

10. Ю.Яровенко В.Л. Справочник по производству спирта. Сырье, технология и теххимконтроль. М., 1981, рис.2, с.114-115, и рис.5, с.124-125 (прототип).

Формула изобретения

Установка для выработки спирта и сопутствующих материалов, содержащая источник тепловой энергии, подключенный к бродильному чану с подготовленной биомассой, к брагоперегонному агрегату с ректификационной колонной, соединенных циркуляционным насосом, отличающаяся тем, что источник тепловой энергии выполнен в виде двух отдельных: источника низкопотенциальной и высокопотенциальной энергии, причем в качестве низкопотенциального источника, подключенного через вновь введенный тепловой аккумулятор к бродильному чану, использованы последовательно соединенные плоские солнечные коллекторы и коллекторы на вакуумных трубах, а высокопотенциальный источник содержит вновь введенные солнечный концентратор, в фокусе которого расположен теплообменник с высокотемпературным рабочим телом, подключенный к дополнительному теплоаккумулятору, соединенному с брагоперегонным агрегатом и с ректификационной колонной.